



QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Miércoles 14 de noviembre de 2007 (tarde)

1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.

Tabla periódica

1	2	Número atómico										3	4	5	6	7	0	
1 H 1,01		Elemento																2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Masa atómica																10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,21	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)																
†																		
			58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97		
‡																		
			90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)		

1. ¿Con qué expresión se obtiene la cantidad (en moles) de una sustancia, si la masa se da en gramos?

A. $\frac{\text{masa}}{\text{masa molar}}$

B. $\frac{\text{masa molar}}{\text{masa}}$

C. $\frac{1}{\text{masa molar}}$

D. $\text{masa} \times \text{masa molar}$

2. ¿Cuál es el número total de átomos presentes en 0,20 moles de propanona, CH_3COCH_3 ?

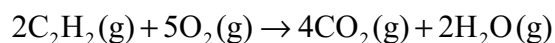
A. $1,2 \times 10^{22}$

B. $6,0 \times 10^{23}$

C. $1,2 \times 10^{24}$

D. $6,0 \times 10^{24}$

3. El etino, C_2H_2 , reacciona con oxígeno de acuerdo con la siguiente ecuación. ¿Qué volumen de oxígeno (en dm^3) reacciona con $0,40 \text{ dm}^3$ de C_2H_2 ?



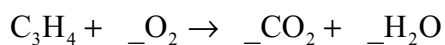
A. 0,40

B. 0,80

C. 1,0

D. 2,0

4. ¿Cuál es el coeficiente del O_2 cuando la siguiente ecuación se ajusta para 1 mol de C_3H_4 ?



- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5
5. ¿Cuántos orbitales hay en el nivel $n = 3$ de un átomo?
- A. 3
 - B. 5
 - C. 7
 - D. 9
6. Cuando se ordenan el Na, el K y el Mg de forma **creciente** respecto a sus radios atómicos (el menor primero), ¿cuál es el orden correcto?
- A. Na, K, Mg
 - B. Na, Mg, K
 - C. K, Mg, Na
 - D. Mg, Na, K
7. ¿Qué elemento es un metal de transición?
- A. Ca
 - B. Cr
 - C. Ge
 - D. Se

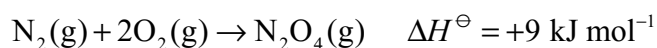
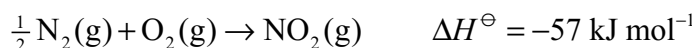
8. ¿Qué óxidos producen una solución ácida cuando se los añade al agua?
- I. SiO_2
 - II. P_4O_6
 - III. SO_2
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III
9. ¿Cuál es la fórmula de un compuesto iónico formado entre un elemento, X, perteneciente al grupo 2 y un elemento, Y, perteneciente al grupo 6?
- A. XY
 - B. X_2Y
 - C. XY_2
 - D. X_2Y_6
10. ¿Cuál es la forma del ion CO_3^{2-} y su ángulo de enlace O–C–O aproximado?
- A. Lineal, 180°
 - B. Plano triangular, 90°
 - C. Plano triangular, 120°
 - D. Piramidal, 109°

11. En las moléculas N_2H_4 , N_2H_2 y N_2 , los átomos de nitrógeno están unidos por enlaces simple, doble y triple respectivamente. ¿Cuál es el orden correcto cuando estas moléculas se disponen de forma creciente (el más corto primero) respecto de las longitudes de los enlaces nitrógeno-nitrógeno?
- N_2H_4 , N_2 , N_2H_2
 - N_2H_4 , N_2H_2 , N_2
 - N_2H_2 , N_2 , N_2H_4
 - N_2 , N_2H_2 , N_2H_4
12. ¿Cuál es la geometría molecular y el ángulo de enlace Cl–I–Cl en el ion ICl_4^- ?
- Plana cuadrada 90°
 - Pirámide cuadrada 90°
 - Tetraédrica 109°
 - Pirámide triangular 107°
13. ¿Cuál es la geometría de los enlaces alrededor de un átomo que presenta hibridación sp^2 ?
- 2 enlaces a 180°
 - 3 enlaces a 120°
 - 2 enlaces a 90° , 1 enlace a 180°
 - 4 enlaces a 109°
14. ¿Qué le sucederá al volumen de una masa fija de gas si se duplican la presión y la temperatura en Kelvin?
- Permanecerá igual.
 - Se duplicará el volumen inicial.
 - Se reducirá a la mitad del volumen inicial.
 - Se multiplicará por cuatro su volumen inicial.

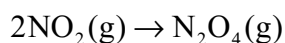
15. Cuando se entregan 40 joules de calor a una muestra de H_2O sólida a $-16,0^\circ\text{C}$ la temperatura aumenta hasta $-8,0^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la masa de H_2O sólida de la muestra?

[Capacidad calorífica específica del $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) = 2,0 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

- A. 2,5 g
 - B. 5,0 g
 - C. 10 g
 - D. 160 g
16. A continuación se dan los valores de ΔH^\ominus para la formación de dos óxidos de nitrógeno.



Use estos valores para calcular ΔH^\ominus (en kJ) para la reacción:



- A. -105
 - B. -48
 - C. +66
 - D. +123
17. Los valores de ΔH^\ominus y ΔS^\ominus para una reacción son negativos. ¿Qué sucederá con la espontaneidad de esta reacción a medida que se incremente la temperatura?
- A. La reacción será más espontánea a medida que aumente la temperatura.
 - B. La reacción será menos espontánea a medida que aumente la temperatura.
 - C. La reacción se mantendrá espontánea a cualquier temperatura.
 - D. La reacción se mantendrá no-espontánea a cualquier temperatura.

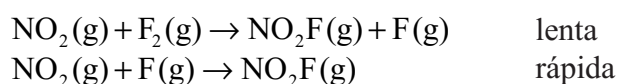
18. ¿Qué combinación de carga iónica y tamaño iónico produce la mayor entalpía de red?

- A. Carga elevada, tamaño grande
- B. Carga elevada, tamaño pequeño
- C. Carga pequeña, tamaño pequeño
- D. Carga pequeña, tamaño grande

19. ¿Qué cambios producen un aumento de la velocidad de una reacción química?

- I. aumento de la concentración de una solución acuosa
 - II. aumento del tamaño de partícula de una misma masa de un reactivo sólido
 - III. aumento de la temperatura de la mezcla de reacción
- A. Sólo I y II
 - B. Sólo I y III
 - C. Sólo II y III
 - D. I, II y III

20. Para la reacción $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2\text{F}(\text{g})$ el mecanismo aceptado es:



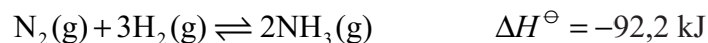
¿Cuál es la expresión de velocidad para esta reacción?

- A. Velocidad = $k[\text{NO}_2]^2[\text{F}_2]$
- B. Velocidad = $k[\text{NO}_2][\text{F}_2]$
- C. Velocidad = $k[\text{NO}_2][\text{F}]$
- D. Velocidad = $k[\text{NO}_2]^2$

21. La energía de activación de una reacción se puede obtener a partir de la constante de velocidad, k , y la temperatura absoluta, T . ¿Cuál de estos gráficos produce una línea recta?

- A. k en función de T
- B. k en función de $\frac{1}{T}$
- C. $\ln k$ en función de T
- D. $\ln k$ en función de $\frac{1}{T}$

22. La ecuación del proceso Haber es:



¿Qué condiciones favorecerán la producción de la mayor cantidad de amoníaco en el equilibrio?

- A. Temperatura elevada y presión elevada
- B. Temperatura elevada y presión baja
- C. Temperatura baja y presión elevada
- D. Temperatura baja y presión baja

23. ¿Qué combinación de $\Delta H_{\text{vaporización}}$ y punto de ebullición es el resultado de fuerzas intermoleculares elevadas?

	$\Delta H_{\text{vaporización}}$	Punto de ebullición
A.	elevado	elevado
B.	elevado	bajo
C.	bajo	bajo
D.	bajo	elevado

24. El pH de una solución varía de $\text{pH} = 1$ a $\text{pH} = 3$. ¿Qué sucede con la $[\text{H}^+]$ durante este cambio de pH?
- Aumenta 100 veces.
 - Disminuye 100 veces.
 - Aumenta 1000 veces.
 - Disminuye 1000 veces.
25. ¿Cuál es la base conjugada del ion $\text{HSO}_4^-(\text{aq})$?
- $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 - $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
26. ¿Cuál es el valor de la $[\text{H}^+]$ en una solución buffer en la que la $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 2,0 \text{ mol dm}^{-3}$ y la $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1,0 \text{ mol dm}^{-3}$? El K_a para el $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$.
- $6,0 \times 10^{-3}$
 - $3,6 \times 10^{-5}$
 - $1,8 \times 10^{-5}$
 - $9,1 \times 10^{-6}$
27. ¿Qué sal forma la solución más ácida cuando se añade al agua?
- NaCl
 - MgSO_4
 - $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 - KHCO_3

28. El valor de pK_a para un indicador ácido base es 4,0. ¿A qué pH cambiará de color este indicador?

- A. 2,0
- B. 4,0
- C. 8,0
- D. 12,0

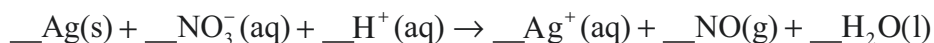
29. ¿Qué le sucede al vanadio durante la reacción $\text{VO}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{VO}_3^{-}(\text{aq})$?

- A. Se oxida y su número de oxidación cambia de +4 a +5.
- B. Se oxida y su número de oxidación cambia de +2 a +4.
- C. Se reduce y su número de oxidación cambia de +2 a –1.
- D. Se reduce y su número de oxidación cambia de +4 a +2.

30. ¿Qué ocurre durante la electrólisis de una sal fundida?

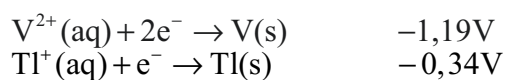
- A. Se produce electricidad por una reacción redox espontánea.
- B. Se utiliza electricidad para provocar una reacción redox no espontánea.
- C. Los electrones fluyen a través de la sal fundida.
- D. Los electrones son eliminados de ambos iones de la sal fundida.

31. ¿Cuál es el coeficiente del H^+ cuando se ajusta la siguiente ecuación redox?

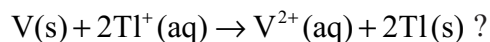


- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

32. Los potenciales de electrodo estándar para dos semirreacciones son:



¿Cuál es el valor de E^{\ominus} (en Volt) para la reacción:

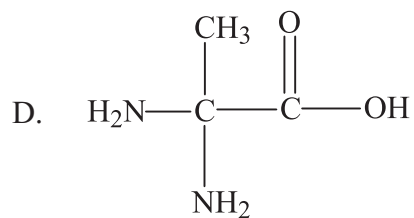
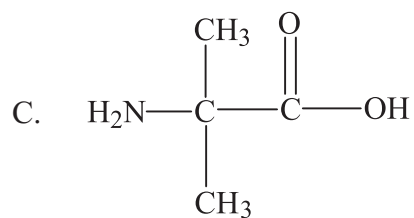
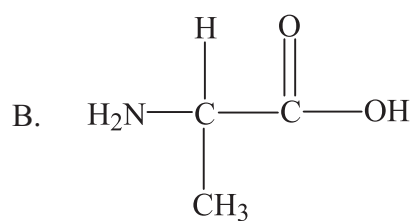
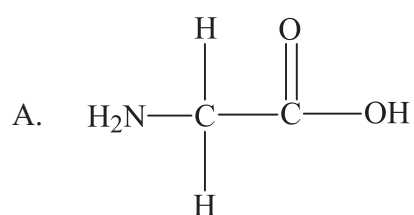


- A. 0,85
- B. 0,51
- C. -1,53
- D. -1,87
33. ¿Qué variaciones conducen a la formación de más moles de metal durante la electrólisis de una sal fundida?
- I. utilizar un ion metálico con una carga superior
- II. aumentar la corriente
- III. usar más tiempo
- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III
34. ¿Qué reacciones puede sufrir el eteno?
- I. adición
- II. esterificación
- III. polimerización
- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

35. ¿Qué fórmula representa un aldehído?

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- B. CH_3COCH_3
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

36. ¿Qué aminoácido puede existir en forma de isómeros ópticos?



37. ¿Qué fórmula es coherente para un espectro de masas que incluye una línea en el valor de m/z igual a 15 pero no a 29?
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
 - $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{C}(\text{CH}_3)_4$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$
38. ¿Qué reacciones sufre el benceno?
- combustión
 - deshidratación
 - sustitución
- Sólo I y II
 - Sólo I y III
 - Sólo II y III
 - I, II y III
39. ¿Qué combinación de reactivos presenta la mayor velocidad de reacción?
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{F} + \text{OH}^-$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{OH}^-$
 - $(\text{CH}_3)_3\text{CF} + \text{OH}^-$
 - $(\text{CH}_3)_3\text{CBr} + \text{OH}^-$
40. ¿Qué alcohol produce sólo un alqueno cuando se lo calienta con H_2SO_4 concentrado?
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_3$